

Cyber Media Space - 愛媛大学総合情報メディアセンターの最近の取り組み

村田 健史

愛媛大学 総合情報メディアセンター

1. はじめに

本稿では、この数年間の愛媛大学総合情報メディアセンター（以下メディアセンター）の3D可視化に係る取り組みについて紹介する。平成17年度の愛媛大学研究基盤経費により、メディアセンター1Fのメディア展示室を改装し、Cyber Media Space（サイバー・メディア・スペース）を立ち上げた。図1に示すように、Cyber Media Spaceは可視化とネットワークにかかわるさまざまな環境を持つ。Cyber Media Spaceの主な目的は、図1の環境を活用して、愛媛大学内の研究関連コンテンツ、特に3次元可視化コンテンツを学内の研究・教育や地域貢献・教育に活用するものである。Cyber Media Spaceは表1の設備から構成される。また、現在、Cyber Media Spaceで閲覧ができる3Dコンテンツは、表2のとおりである。

本稿では、図1のさまざまな機能のうち3次元可視化に関連する機能を紹介する。

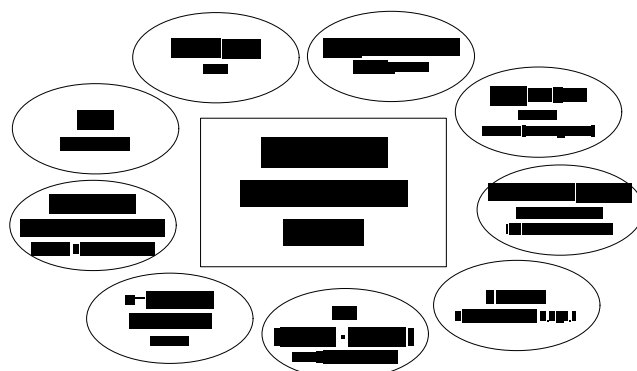


図1 愛媛大学 Cyber Media Space 概要

2. スーパーコンピュータ

Cyber Media Spaceで閲覧する3Dコンテンツは、学外のスパコンで計算したシミュレーション結果、各種モデリングおよび数値計算結果、データ観測結果である。閲覧できるデータの一覧を、表2に示す。

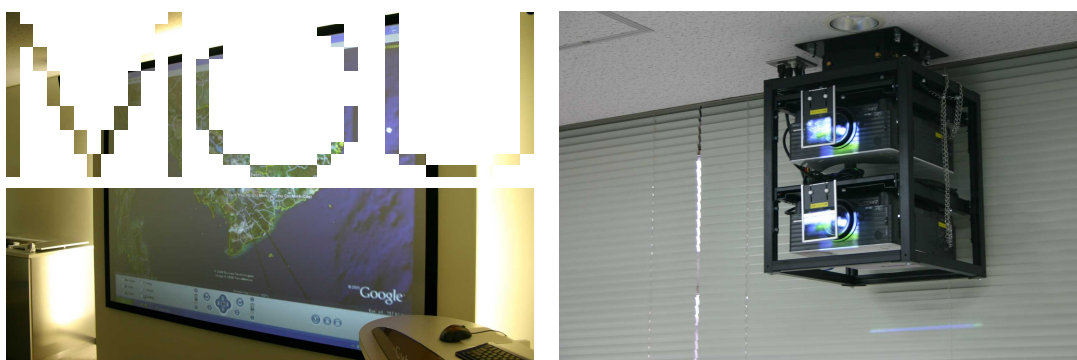


図2 愛媛大学 Cyber Media Space 120インチスクリーン（左）とデュアルプロジェクタ（右）

特に、宇宙プラズマシミュレーションは、MHDシミュレーション（Global MHDシミュレーションを含む）、ハイブリッドコードシミュレーション、電磁粒子シミュレーションなど、マクロスケールからミクロスケールまでさまざまなスケールでの結果である（図3）。計算には、地球シミュレータ、情報通信研究機構（NICT）および宇宙航空研究開発機構（JAXA）の宇宙科学研究本部（ISAS）

表1 Cyber Media Space の設備

Portable VR システム
120 インチスクリーン
50 インチデュアル液晶ディスプレイ
DBMS サーバ
3D カメラ
JGN2 ネットワーク
講演卓 (タッチパネル)
液晶プロジェクタ型サインボード

が所有する SX-6、京都大学、京都大学生存圏研究所 (RISH)、名古屋大学が有する Prime Power を用いている。計算結果の多くは、AVS Express/Dev または AVS Express/Viz により 3次元時系列可視化を行い、GFA 形式で出力している。特に筆者が最近精力的に可視化を行っている Global MHD シミュレーションは、HDF5 フォーマットでデータを出力しており、AVS/Express との親和性がよい。

出力された GFA ファイルは、KGT 社がフリーウェアとして公開している 3D AVS Player により閲覧することができる。3D AVS Player は、Windows 上で動作し、GFA ファイルのプレビューを行うことができる。エンジン部は ActiveX コンポーネントとしても提供されるため、PowerPoint などに張り込むことも可能である。筆者は、学会等のプレゼンテーションでは、この機能を多用している。

表2 Cyber Media Space 3D コンテンツ

研究グループ	3D コンテンツ	データ形式
総合情報メディアセンター	宇宙プラズマシミュレーション	GFA
沿岸環境科学研究センター	インドシナ半島汚染調査	KML
地球深部ダイナミクス研究センター	地震波速度分布	GFA
工学部情報工学科	等角写像による流れ場	GFA
総合情報メディアセンター	太陽地球系科学衛星観測	GFA

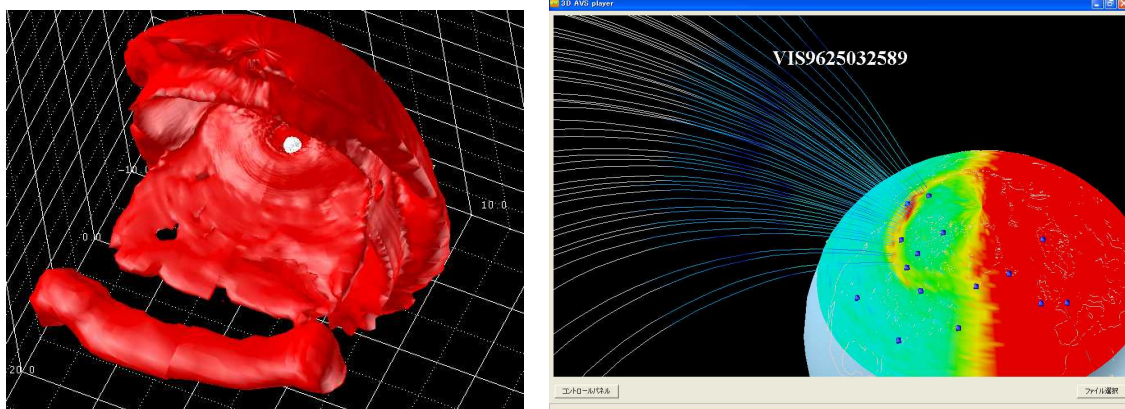


図3 Global MHD シミュレーション結果 (左) と衛星観測 3次元可視化結果 (右)

3. 3D Web

上記のとおり、3D AVS Player は ActiveX コンポーネントとして提供されているため、Web ブラウザでの利用が可能である。愛媛大学医学研究科・木村映善や筆者らは、KGT 社との協力により

Web版 3D AVS Player を開発した。(3D AVS Player 2.0/2.1 として、KGT 社よりリリースされている。) Web版 3D AVS Player の応用例として、現在、情報通信研究機構のリアルタイム Global MHD simulation を準リアルタイムで 3D コンテンツとして Web 状態で公開する実験を始めている。

4. バーチャルリアリティ (VR) システム

3D シミュレーションを理解する有効な方法として、バーチャルリアリティの活用がある。3次元可視化は 3次元シミュレーションデータを理解するためには必須である。しかし、地球磁気圏尾部などで動的に複雑に変化する磁力線構造を理解する場合などは、磁力線を可視化するだけでは構造を理解することは難しい。このような場合には、視覚型 VR システムを利用することにより、構造理解の支援を行う。図 1、図 2 および表 1 に示すように、Cyber Media Space には 120 インチのディスプレイと 2 台のプロジェクタを有しており、Personal VR システムとして利用することができる。3D AVS Player 2.1 は、フル画面表示によって GFA ファイルをステレオ立体視できるため、没入感の高い視覚型 VR 表示を行うことができる。

視覚型とは別の有効な VR の活用として、触覚型 VR システムの利用が挙げられる。筆者は、愛媛大学理工学研究科の山本・松岡との協力により、AVS/Express 用の Haptic Device の制御モジュールを開発した。このモジュールを使うことで、3D パラメータを力覚に置き換えたデータ解析が可能となる。現在、このモジュールを活用した Global MHD シミュレーションデータ解析環境を開発中である。

5. ボリュームコミュニケーション

3D AVS Player は無償のプレビューアであるが、AVS/Express は市販商品である。また、AVS/Express はモジュールの組み合わせで 3次元可視化を実現するため、比較的容易に可視化環境を実現できるが、複雑な可視化処理を行う場合にはモジュールネットワークも複雑になる。そのため、誰もがモジュールネットワークを容易に作ることはできない。特に、可視化されたデータのプレビューのみを行いたいユーザにとっては、すでに作成された GFA ファイルを閲覧するだけでよい場合も多い。

そこで、筆者らのグループ(愛媛大学医学研究科・木村や愛媛大学理工学研究科・岩元ら)では、



図 4 ボリュームコミュニケーションのイメージ

3D AVS Player を元に遠隔地間でボリュームコミュニケーションを行うシステムを開発している(図 4)。このシステムでは、VPN によりユーザがプライベートネットワークに用意された VENUE に参加する。VENUE 内では、すべてのユーザが同じ GFA ファイルを取得する。取得した GFA ファイルの視点情報と時刻情報は、マルチキャスト通信によって VENUE に参加しているすべてのユーザに同期配信される。

データ共有時にはすべてのユーザがデータを取得するまでの時間がかかるが、プレビューにおいてはパラメータのみを通信するために、ネットワークの広帯域を必要としない利点がある。また、マルチキャスト通信を用いているため、システムの通信部が比較的シンプルなデザインでの実装が可能である。現在、このシステムは、KGT 社の協力により実装を進めている。

なお、このシステムは 3D AVS Player を視覚型 VR システムとして利用する際には、リモートコントローラとしても利用が可能である。3D AVS Player が動作する計算機のネットワーク内に VENUE を構築し、コントロールする計算機をこの VENUE に参加させる。これにより、VR システム上の GFA コンテンツの視点移動や時間ステップの更新は、コントロール計算機から制御することができる。

6. MPEG7 による e-Learning 系マルチメディアコンテンツ

上記のボリュームコミュニケーションツールでは、視点および時間ステップパラメータを用いて、多地点間での 3 次元可視化環境の共有を実現した。時々刻々と変化するこれらのパラメータおよびデータファイル名を保存することで、コミュニケーション結果をジャーナルファイルとして保存することが可能である。

本研究では、このジャーナルファイルを MPEG7 形式で保存することとした。MPEG7 は、本来は動画像にメタ情報を付加するために設計された規格であるが、MPEG7 のジャーナル機能を活用して e-Learning 系コンテンツを作成することができる。たとえば、RICOH 社の MP-Meister などがこの機能を有するアプリケーションである。MP-Meister により、Microsoft 社の PowerPoint と動画像を連携することで、e-Learning 系のコンテンツを作成することができる。

本研究では、PowerPoint の代わりに、上記の GFA ファイルと視点および時間ステップパラメータによる 3D コンテンツのプレビューを行う。すなわち、解説用のビデオ画像と 3D コンテンツのプレビューを同時に再生するコンテンツの作成を行う。現在、筆者らのグループでは、MPEG7 ジャーナルファイルの保存を行うアプリケーションの開発を行っている。また、動画像と 3D コンテンツのプレビューア(図5)は、KGT 社との共同開発により実装する計画である。

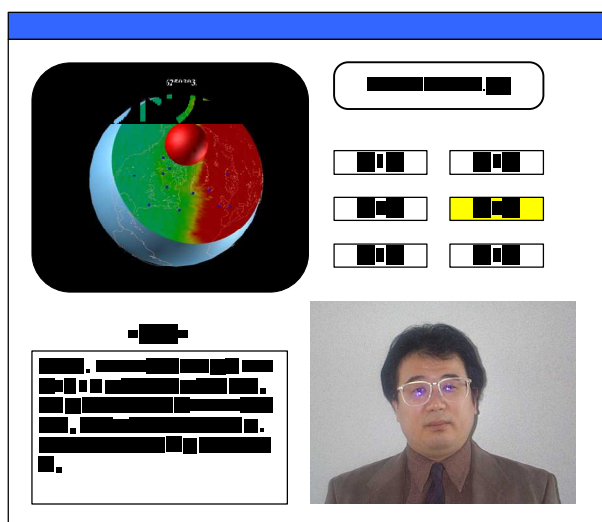


図5 プレビューアのイメージ

謝辞

本研究にご協力いただいた以下の方々または組織に感謝します：愛媛大学医学研究科・木村映善助教授、愛媛大学理工学研究科博士後期課程・松岡大祐さんと山本和憲さん、同研究科博士前期課程・石倉聡さん、岩元一徳さん、久保卓也さん、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部・篠原育さん、

(株)ケイジーティー・吉川正晃さん、宮地英生さん、松本陽司さん、情報通信研究機構・亘慎一さん、島津浩哲さん、愛媛大学沿岸環境科学研究センター・鈴木聡教授、愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター・入船徹男教授、趙大鵬教授、土屋卓助教授、埼玉工業大学・井門俊治教授、愛媛大学総合情報メディアセンター・矢野佳子さん、小池智子さん、ソフトイーター株式会社。